

Air valve for air guide of motor vehicle heating-air conditioning has pair of passages with vanes for separation of mouthpiece

Publication number: DE10031991 (A1)

Publication date: 2002-01-17

Inventor(s): MUELLER THOMAS [DE]

Applicant(s): VALEO KLIMASYSTEME GMBH [DE]

Classification:

- international: **B60H1/00; F16K11/052; B60H1/00; F16K11/02;** (IPC1-7): F24F13/04; B60H1/00; F24F13/14

- European: B60H1/00Y3A; B60H1/00Y3A1; F16K11/052B

Application number: DE20001031991 20000630

Priority number(s): DE20001031991 20000630

Also published as:

-  DE10031991 (B4)
-  FR2811052 (A1)
-  US2002016147 (A1)
-  US6652372 (B2)
-  JP2002052918 (A)

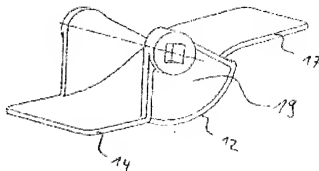
Cited documents:

-  DE4228866 (C2)
-  DE4214862 (C1)
-  DE19819280 (A1)
-  DE19808676 (A1)
-  DE19733052 (A1)

[more >>](#)

Abstract of DE 10031991 (A1)

The air valve (10) for a motor vehicle heating and/or air conditioning installation has at least two passages (2,4) with a common mouthpiece, with a region (12) which allows a sealed separation of a part of the mouthpiece in each position of the air valve. The surface of the valve forms an air guide surface (14,16,18) adapted to the end position in terms of flow.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 31 991 A 1**

⑤ Int. Cl.7:
F 24 F 13/04
F 24 F 13/14
B 60 H 1/00

⑦ Aktenzeichen: 100 31 991.2
② Anmeldetag: 30. 6. 2000
④ Offenlegungstag: 17. 1. 2002

DE 100 31 991 A 1

⑪ Anmelder:
Valeo Klimasysteme GmbH, 96476 Rodach, DE

⑧ Vertreter:
Sonnenberg, F., Dipl.-Phys.Univ., Pat.-Anw., 80331
München

⑬ Erfinder:
Müller, Thomas, 96476 Bad Rodach, DE

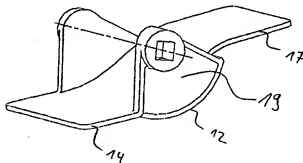
⑥ Entgegenhaltungen:
DE 42 28 866 C2
DE 42 14 862 C1
DE 198 19 280 A1
DE 198 08 676 A1
DE 197 33 052 A1
FR 26 55 713 A1
FR 11 99 889
GB 4 92 994
US 33 18 225
WO 89 03 006 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑭ Luftklappe

⑨ Die vorliegende Erfindung betrifft eine Luftklappe (10) für eine luftführende Einrichtung, insbesondere eine Fahrzeugheiz-, Belüftungs- und/oder Klimaanlage, mit zumindest zwei über einen gemeinsamen Mündungsbereich verfügenden Kanälen (2, 4), umfassend einen Bereich (12), der eine dichtende Trennung eines Teils des Mündungsbereichs bei jeder Position der Luftklappe (10) ermöglicht, wobei der Bereich (12) kleiner als die Fläche der Luftklappe ist.



DE 100 31 991 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein eine Luftklappe für eine luftführende Einrichtung mit zumindest zwei über einen gemeinsamen Mündungsbereich verfügenden Kanälen und insbesondere eine Luftklappe für eine Fahrzeugheiz-, Belüftungs-, und/oder Klimaanlage. Bei den zwei über einen gemeinsamen Mündungsbereich verfügenden Kanälen kann es sich beispielsweise handeln um einerseits den Frischluft- oder Kaltluftpfad und andererseits den Warmluftpfad, in welchem der Heiz-/Wärmtauscher angeordnet ist, wobei der gemeinsame Mündungsbereich in diesem Fall häufig Mischzone genannt wird, während die Luftklappe üblicherweise bei dieser Anwendung Mischluftklappe genannt wird.

[0002] Derzeit bekannte Mischluftklappen sind üblicherweise vom Schmetterlings-Typ und sind derart in der Mischzone angeordnet, daß in einer Endposition der Warmluftkanal gesperrt wird, während in einer anderen Position der Frischluftkanal gesperrt wird. In den zwischengelagerten Positionen ermöglicht die Mischluftklappe je nach Stellung den Durchtritt von Luft aus beiden Kanälen. In den Zwischenpositionen stehen die beiden Kanäle sowohl strömungstechnisch flußaufwärtsliegend als auch flußabwärtsliegend der Klappe miteinander in Verbindung, so daß neben der gewünschten Luftvermischung in der Mischzone auch eine Beeinflussung des jeweils anderen Luftkanals durch Rückstaubildung erfolgen kann.

[0003] Ferner verursachen solche Mischluftklappen häufig ungewünschte Geräusche und ermöglichen es auch bei einigen Anwendungen nicht, den gewünschten lichten Querschnitt der in Frage stehenden Kanäle freizugeben.

[0004] Neben den oben genannten Mischluftklappen vom Schmetterlings-Typ sind im Kraftfahrzeugbereich für andere Anwendungen, z. B. zur Auswahl von Frischluft und Umluft in Klimaanlagen sogenannte Schalenklappen bekannt (DlI-A-42 28 866). Diese sogenannten Schalenklappen führen häufig im Schließbereich zur Geräuschbildung und erfordern einen erheblichen Einbauraum, weshalb man diese Art an Luftklappen selten verwendet, trotz der Tatsache, daß sie eine permanente Trennung von zwei in einem gemeinsamen Mündungsbereich endenden Luftkanälen ermöglichen.

[0005] Es besteht daher seit langem ein Bedarf für eine Luftklappe, die bei konstruktiv einfachem Aufbau eine Vermischung von Luft in Kanälen vor derselben verhindern kann, wobei in Offen-Positionen ein möglichst großer Querschnitt freigegeben werden soll und wobei in dieser Position die Geräuschbildung minimiert sein soll.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Luftklappe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0007] Insbesondere schlägt die Erfindung eine Luftklappe für eine luftführende Einrichtung, insbesondere eine Fahrzeugheiz-, Belüftungs- und/oder Klimaanlage mit zumindest zwei über einen gemeinsamen Mündungsbereich verfügenden Kanälen vor, welche einen Bereich umfaßt, der eine dichtende Trennung eines Teils des Mündungsbereichs bei jeder Position der Luftklappe ermöglicht, wobei der Bereich kleiner als die Fläche der Luftklappe ist. Indem ein Bereich zur Abdichtung zwischen den zwei Kanälen verwendet wird, kann eine wechselseitige Beeinflussung der Luftströmungen, z. B. durch eine Rückstaubildung effektiv verhindert werden, wobei die Dimensionierung dieses Bereichs als lediglich ein Teilbereich der Gesamtklappe die wirksame Freigabe von lichten Querschnitten und die geräuscharme Positionierung in den Offen-Stellungen ermöglicht.

[0008] Vorteilhafterweise entspricht der Bereich im Wesentlichen einem Teil einer Zylindermantelfläche, so daß die Dichtfunktion einfach als Anlagendichtung ausgebildet sein kann, die beispielsweise durch eine Dichtlippe oder ein anderes elastisch verformbares Element gebildet werden kann.

[0009] Um das Geräuschbildnis beim Vorbeiströmen von Luft an der Luftklappe weiter reduzieren zu können, ist es möglich, dem Bereich auf der der Drehachse zugeordneten Seite eine Luftleitfläche zuzuordnen, welche sich insbesondere bevorzugt senkrecht bezüglich der Zylindermantelfläche erstrecken kann.

[0010] Neben der Geräuschentwicklung ist eine zu berücksichtigende Tatsache im Umfeld von Heiz-, Belüftungs- und/oder Klimaanlagen der Strömungswiderstand, weshalb vorteilhafterweise die Fläche der Klappe als eine für die Endpositionen strömungstechnisch angepaßte Luftleitfläche ausgebildet ist. Hierdurch kann das sich von Fall zu Fall unterscheidende Strömungsprofil z. B. in der Mischzone berücksichtigt werden.

[0011] Die Fläche der Luftklappe kann zumindest einen im wesentlichen ebenen Abschnitt aufweisen, oder auch insgesamt im wesentlichen eben oder planar ausgebildet sein. Das Vorsehen von ebenen Abschnitten ermöglicht es, in effektiver Weise Querschnitte von Luftkanälen zu sperren, wobei in den Offen-Stellungen ein fluchtendes Anliegen an Wandungen der luftführenden Einrichtung ermöglicht sind.

[0012] Vorteilhafterweise ist die Fläche der Klappe im Schnitt im wesentlichen S-förmig ausgebildet. Durch solche eine Ausgestaltung kann in beliebigen Stellungen eine vorteilhafte Anströmkannte einerseits und ein verbessertes Anlageverhalten in den Schließ- oder Endpositionen erhalten werden.

[0013] Um noch größere Querschnitte freigeben zu können, ist es von Vorteil, wenn man die Fläche der Klappe abstandsetzt von der Drehachse der Klappe vorsieht. Durch diese Ausgestaltung kann gewissermaßen die Luftklappe aus dem jeweils in Frage stehenden Kanal gewissermaßen mit der Klappbewegung herausgeschwenkt werden.

[0014] Ferner ist es bevorzugt, daß die wirksame Fläche in den Endpositionen im wesentlichen gebildet wird durch den Bereich und jeweils einen sich daran anschließenden Bereich. Der Übergang zwischen dem Bereich und den sich anschließenden Bereichen kann je nach Konfiguration unterschiedliche Winkel bilden, wobei auch das Verhältnis entsprechend den konstruktiven Vorgaben variiert werden kann.

[0015] Schließlich ist es bevorzugt, daß eine die Luftströmung, die Strömungsgeschwindigkeit und/oder den Druck beeinflussende Einrichtung vorgesehen ist. Solch eine Einrichtung kann einzeln oder in Kombination eine rampenförmige Leitschaukel, eine Leitrinne oder eine in der Art eines Wehres wirkende Abschottung umfassen. Diese Ausgestaltung ist insbesondere für solche Stellungen der Luftklappe vorteilhaft, in denen ein Luftstrom wesentlich geringer ausfällt als der andere Luftstrom, z. B. in einer Position nahe zu einer der Endpositionen. In solchen Situationen kann eine insgesamt zufriedenstellende Vermischung der Luftströmungen erzielt werden, wobei insbesondere auch die Möglichkeit gegeben ist, bestimmte Temperaturschichtungen oder Temperaturprofile zu erzielen.

[0016] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden lediglich beispielhaft angegebenen Beschreibung von derzeit bevorzugten Ausführungsformen, welche auf die beiliegenden Zeichnungen Bezug nimmt, in welchen gilt:

[0017] Fig. 1 zeigt schematisch in Schnittansicht einen Teil einer luftführenden Einrichtung mit einer erfindungsgemäßen Luftklappe gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform.

rungsform.

[0018] Fig. 2 zeigt eine Ansicht, ähnlich zu Fig. 1, von einer zweiten bevorzugten Ausführungsform.

[0019] Fig. 3 zeigt eine Weiterbildung der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform.

[0020] Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Luftklappe in einer luftführenden Einrichtung in einer Ansicht ähnlich zu den Fig. 1-3.

[0021] Fig. 5 zeigt eine Weiterbildung der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform.

[0022] Fig. 6 zeigt schematisch in einer Schnittansicht den Teil einer Heiz-, Belüftungs- und/oder Klimaanlage mit einer Mischluftklappe als bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Luftklappe.

[0023] Fig. 7 zeigt die in Fig. 6 gezeigte Mischluftklappe in perspektivischer Darstellung.

[0024] Fig. 8 zeigt eine Weiterbildung einer erfindungsgemäßen Luftklappe in perspektivischer Darstellung.

[0025] Fig. 9 zeigt die in Fig. 8 gezeigte Luftklappe in Aufsichtansicht.

[0026] In Fig. 1 ist der Teil einer Heizklimaanlage als luftführende Einrichtung dargestellt. Diese umfaßt Wandungsabschnitte 3, 5, die einen Austrittskanal 6 sowie einen Warmluftkanal 4 und einen Frischluftkanal 2 definieren. Zwischen dem Kaltluftkanal und dem Warmluftkanal befindet sich ein Heiz-Wärmetauscher 9, oberhalb welchem eine Mischluftklappe 10 angeordnet ist, die bzgl. einer Drehachse 11 verschwenkt werden kann.

[0027] In der Darstellung ist die Mischluftklappe 10 durchgezogen in einer Zwischenposition, gestrichelt in der Frischluftposition und gepunktstrichelt in der Warmluftposition dargestellt, wobei entsprechende Pfeile die Luftströmung für die jeweiligen Positionen wiedergeben. Um eine Dichtung zwischen den Kanälen 2 und 4 bereitzustellen, ist oberhalb des Heiz-Wärmetauschers 9 ein Dichtelement 8 vorgesehen, mit welchem ein Abschnitt 12 der Luftklappe 10 in Eingriff steht. Der Bereich 12 ist in der dargestellten Ausführungsform als Halbzylindermantelfläche ausgebildet, wobei sich an diesen Bereich 12 zwei flächige Elemente 14, 16 anschließen, die sich im wesentlichen radial bzgl. der Drehachse 11 erstrecken.

[0028] Wie dargestellt, liegt die Luftklappe 10 in der Warmluftposition (gestrichelt dargestellt) an dem Wandungsabschnitt 5 an und verhindert somit, daß durch den Wärmetauscher 9 getreibe Luft in den Austrittskanal 6 treten kann. Nachdem in jeder Position ein dichtender Eingriff zwischen dem Dichtelement 8 und dem Bereich 12 besteht, wird die gesamte Frischluft des Kanals 2 in der genannten Position der Luftklappe 10 zu dem Austrittskanal 6 geführt. [0029] In der anderen Endposition (strichpunktartig dargestellt) liegt der andere flächige Abschnitt 16 der Luftklappe 10 an dem Wandungsabschnitt 3 an, so daß Luft ausschließlich nach Durchtritt des Heiz-Wärmetauschers 9 zu der Austrittsöffnung 6 gelangen kann. Wie aus der Figur deutlich zu erkennen ist, besteht in jeder Position der Luftklappe 10 eine dichtende Trennung zwischen den Kanälen 2 und 4, insoweit man den strömungstechnisch der Mischluftklappe 10 vorgelagerten Bereich betrachtet. Ferner ist zu erkennen, daß bei beliebigen Positionen große Querschnitte freigegeben werden können, und die Luftklappe zumindest in den Endpositionen strömungstechnisch vorteilhaft und somit geräuscheduzierend vorliegen kann.

[0030] In Fig. 2 ist ähnlich wie in Fig. 1 ein Teil einer Heizklimaanlage dargestellt, wobei wiederum eine erfindungsgemäße Luftklappe oberhalb des Heiz-Wärmetauschers 9 in solch einer Weise vorgesehen ist, daß ein dichtender Eingriff zwischen dem Bereich 12 und dem Dichtelement vorliegt. Im Unterschied zu der in Fig. 1 gezeigten

Ausführungsform sind lediglich die Endpositionen einmal gestrichelt und einmal mit durchgezogenen Linien dargestellt, wobei sich die ebenen Abschnitte 14, 16 in einer Ebene erstrecken, die nicht durch die Schwenkachse 11 verläuft. Wie deutlich zu erkennen ist, wird die Gesamtlänge der Luftklappe 10 aus den Bereichen 14, 16 und dem Bereich 12 gebildet, so daß der Bereich 12 erfindungsgemäß kleiner ist als die gesamte Fläche der Luftklappe.

[0031] Ferner kann in dieser Darstellung besonders gut erkannt werden, daß die wirksame Fläche in den jeweiligen Endpositionen im wesentlichen gebildet wird aus dem Bereich 12 und entweder dem Abschnitt 14 oder dem Abschnitt 16, je nach Position der Luftklappe.

[0032] Fig. 3 zeigt eine Weiterbildung der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform, welche darin besteht, daß der der Drehachse 11 zugewandte durch den Bereich 12 gebildete Hohlraum durch ein Luftleitelement 18 verschlossen ist, so daß die Luftklappe 10 insgesamt im wesentlichen eben ausgebildet ist, mit einem einem Zylindersegment entsprechenden Bereich 12, welcher die Dichtung gewährleistet.

[0033] Die Fig. 4 und 5 zeigen weitere Ausführungsformen entsprechend den Darstellungen der Fig. 3 und 4, wobei zwischen dem Bereich 12 und den Abschnitten 14, 16 spitze Winkel ausgebildet sind, wodurch in den Endpositionen der lichte Querschnitt, wie zu erkennen ist, noch vergrößert werden kann.

[0034] In Fig. 6 ist noch eine weitere Heizklimaanlage schematisch im Schnitt dargestellt, die wie vorangehend über einen Frischluftkanal 2 und einen Warmluftkanal 4 verfügt. Wie bei den vorangehenden Ausführungsformen ist die Mischluftklappe oberhalb des Heiz-Wärmetauschers 9 angeordnet und steht diesbezüglich unter Zwischenschaltung eines Dichtelementes 8 über dem Bereich 12 in Eingriff. In der dargestellten Ausführungsform ist eine S-förmige Klappenluftleitefläche vorgesehen, die, wie dargestellt, ein strömungstechnisch optimiertes Profil in den jeweiligen Endpositionen ermöglicht. Deutlich ist ferner zu erkennen, daß die Drehachse bestandene aus der wirksamen Klappenfläche vorliegt, so daß bei einer Drehbewegung die wirksame Fläche praktisch aus den jeweiligen Luftkanälen heraus verschwenkt wird.

[0035] Fig. 7 zeigt die in Fig. 6 gezeigte Luftklappe in perspektivischer Darstellung, wobei der Bereich 12 mit Seitenwangen 19 versehen ist, um auch eine seitliche Luftführung und Abdichtung zu ermöglichen.

[0036] Fig. 8 zeigt in perspektivischer Ansicht eine Weiterentwicklung einer erfindungsgemäßen Luftklappe, bei welcher eine die Luftströmung, die Strömungsgeschwindigkeit und den Druck beeinflussende Einrichtung 20, 22, 24 vorgesehen ist, die im dargestellten Beispiel aus drei Abschnitten besteht, die jeweils auch einzeln, d. h. ohne die jeweils anderen beiden zum Einsatz kommen könnten. Der erste Abschnitt bildet eine Leitrippe 20, welche sich im wesentlichen senkrecht zu der Luftklappe erstreckt und bzgl. der Strömungsrichtung schräg gestellt ist. Durch diese Leitrippe kann eine strömungsseitig relativ niedrige Strömungsgeschwindigkeit oder auch ein relativ niedriger Druck an der Abströmseite der Luftklappe erhöht werden. Ferner kann anhand des oberen Profils dieser Leitrippe der Ort verändert werden, an dem die zwei Luftströmungen miteinander in Berührung treten, so daß eine effektive Vermengung entsprechend der Geometrie erzielt werden kann. Ein zweiter Abschnitt, der ebenfalls dazu dient, die Strömungsgeschwindigkeit respektive die Strömungsrichtung und die Druckverhältnisse zu verändern, ist durch eine sprunghafte Leitschaufel 24 gebildet, die im dargestellten Beispiel sich bei zunehmender Umlenkung der zu führenden Luft entsprechend der Leitrippe 20 verjüngt. Desweiteren ist

eine Abschottung 22 dargestellt, welche einfach in der Form einer Wandung ausgebildet ist, die sich im wesentlichen senkrecht zu der Luftklappe und der Strömungsrichtung erstreckt.

[0037] Daß die Einrichtung aus drei ineinander angrenzenden Abschnitten 20, 22, 24 gebildet ist, ergibt sich auch aus der Aufrißansicht von Fig. 9, wobei anzumerken ist, daß die dargestellte Einrichtung lediglich als beispielhaft anzusehen ist, da sie insbesondere auch nur aus der Leitrippe 20, der Leitschaufel 24 oder der Abschottung 22 bestehen könnte, optional ergänzt durch eine der beiden anderen Abschnitte oder auch durch andere geeignete Mittel, um das Strömungsprofil, die Strömungsgeschwindigkeit, den Druck und die hieraus resultierende Vermischung der zwei Luftströme, insbesondere für Zustände zu optimieren, wo die erfindungsgemäße Luftklappe lediglich geringfügig versetzt aus einer ihrer Extrempositionen vorliegt. Schließlich kann man der Aufrißansicht von Fig. 9 noch entnehmen, daß bei der hier dargestellten Ausführungsform die sich an den dichten Bereich 12 anschließenden Abschnitte 14 und 16 der Luftklappe unterschiedlich groß sind. Auch hier sind diverse Ausgestaltungen bzgl. Größe und Geometrie möglich. [0038] Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die erfindungsgemäße Luftklappe eine Trennung zwischen zwei Luftkanälen bis zu einem Ort nach der Luftklappe ermöglicht und die jeweiligen Kanäle in solch einer Weise freigeben kann, daß nur äußerst geringe Strömungswiderstände bestehen. Obwohl die vorliegende Erfindung vorangehend beispielhaft unter Bezugnahme auf derzeit bevorzugte Ausführungsformen vollständig beschrieben wurde, sollte der Fachmann erkennen, daß verschiedenste Veränderungen und Modifikationen im Rahmen der Ansprüche möglich sind. Der Fachmann sollte auch erkennen, daß einzelne Merkmale einer Ausführungsform beliebig mit anderen Merkmalen anderer Ausführungsformen kombinierbar sind. Schließlich ist noch anzumerken, daß, obwohl vorangehend der Bereich 12 beispielhaft als Teil einer Zylinderfläche beschrieben wurde, eine entsprechende Ausgestaltung als Kugelabschnitt ebenfalls möglich wäre.

Patentansprüche

1. Luftklappe (10) für eine luftführende Einrichtung, insbesondere eine Fahrzeugheiz-, Belüftungs- und/oder Klimaanlage, mit zumindest zwei über einen gemeinsamen Mündungsbereich verfügenden Kanälen (2, 4), umfassend einen Bereich (12), der eine dichte Trennung eines Teils des Mündungsbereichs bei jeder Position der Luftklappe (10) ermöglicht, wobei der Bereich (12) kleiner als die Fläche der Luftklappe ist.
2. Luftklappe nach Anspruch 1, bei welcher der Bereich (12) im wesentlichen einen Teil einer Zylindermantelfläche entspricht.
3. Luftklappe nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher dem Bereich (12) auf der der Drehachse (11) zugeordneten Seite eine Luftleitfläche (18) zugeordnet ist, insbesondere im wesentlichen schalenartig bezüglich der Zylindermantelfläche verlaufend.
4. Luftklappe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher die Fläche der Klappe (10) eine für die Endposition strömungstechnisch angepaßte Luftleitfläche (14, 16, 18) ausbildet.
5. Luftklappe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher die Fläche der Klappe (10) zumindest einen im wesentlichen ebenen Abschnitt (14, 16) aufweist, insbesondere im wesentlichen eben ist.
6. Luftklappe nach einem der vorangegangenen An-

sprüche, bei welcher die Fläche der Klappe im Schnitt im wesentlichen S-förmig ist.

7. Luftklappe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher die Fläche der Klappe (10) bestand von der Drehachse (11) der Klappe vorliegt.

8. Luftklappe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher die wirksame Fläche in den Endpositionen im wesentlichen gebildet wird durch den Bereich (12) und jeweils einen sich daran anschließenden Bereich (14, 16).

9. Luftklappe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher eine die Luftströmung, die Strömungsgeschwindigkeit und/oder den Druck beeinflussende Einrichtung (20, 22, 24) vorgesehen ist.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

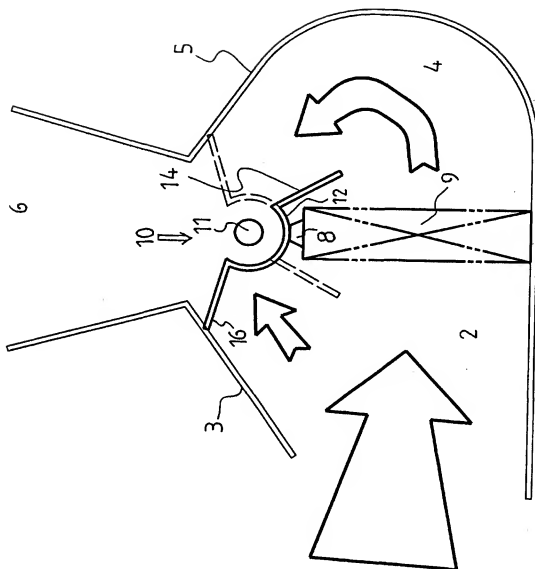


FIG.2

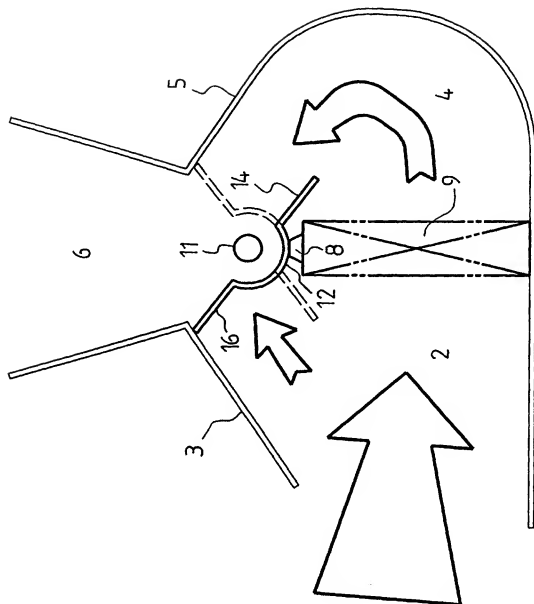


FIG. 3

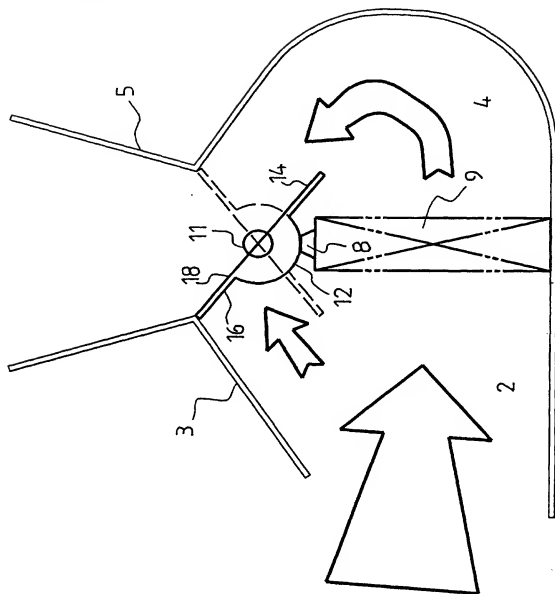
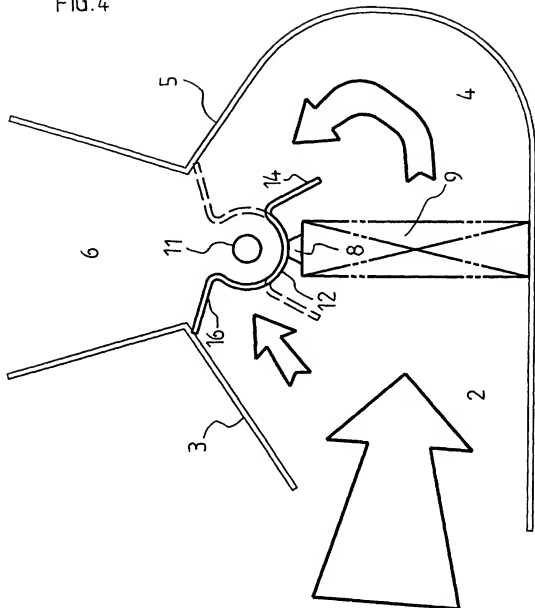


FIG. 4



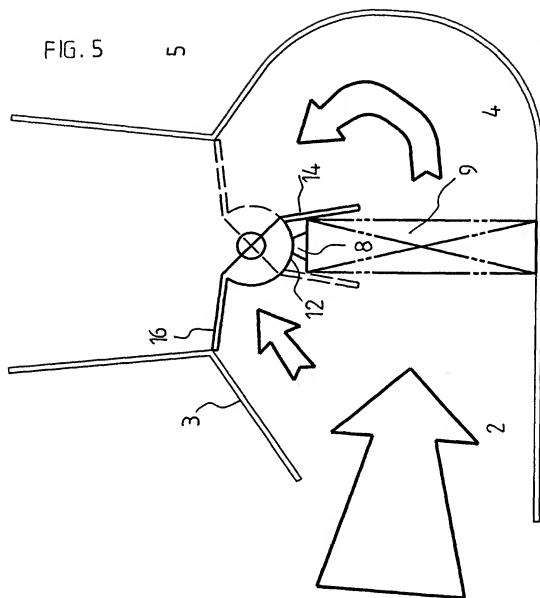


Fig. 6

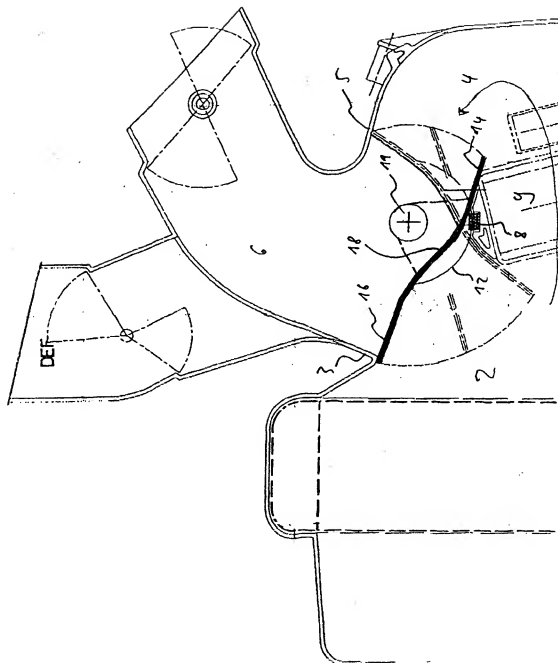


Fig 7

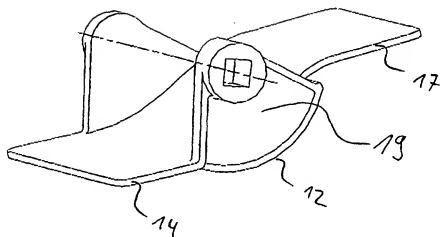


Fig 8

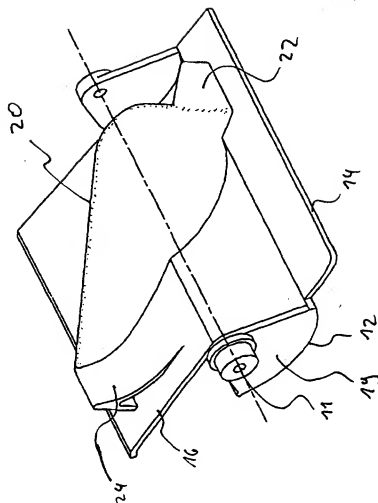


Fig. 9

